

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-352449
 (43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl. G11B 7/09
 G11B 7/135

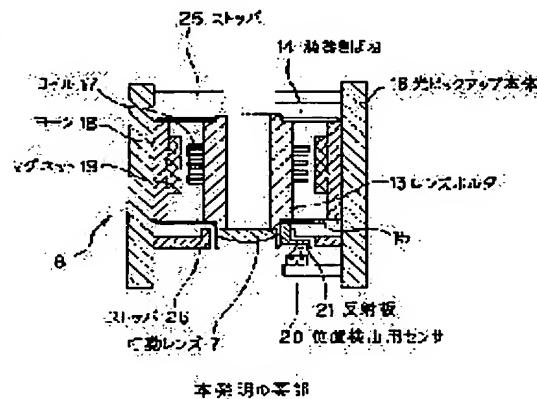
(21)Application number : 2001-154429 (71)Applicant : SONY CORP
 (22)Date of filing : 23.05.2001 (72)Inventor : MANO KIYOSHI

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE AND RECORDING-AND-REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To install a spherical aberration-correcting lens including a group of movable lenses which are moved for operation in the direction of the optical axis, prevent the group of the movable lenses from unnecessarily moving due to a change in posture and a slight impact, precisely control the position of the group of the movable lenses and speedily operate the group of the movable lenses for a long distance.

SOLUTION: The location of the group of the movable lenses 7 which correct the spherical aberration by being moved in the direction of the optical axis is detected with a location sensor 20, and the location of the group of the movable lenses is controlled with a loop closed according to the thickness of the transparent substrate of an optical disk.



(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号 特許2002-352449 (P2002-352449A)

(51)Int.Cl'	機器記号	P 1	テ-カルト(参考)
G 11 B	7/09	G 11 B 7/09	B 5 D 11 8
7/135		7/135	Z 5 D 11 9

(43)公開日 平成14年12月6日(2002.12.6)

(21)出願番号 特願2001-154429(P2001-154429)	(71)出願人 000002165
(22)出願日 平成13年5月23日(2001.5.23)	(72)発明者 ソニー-株式会社
	東京都渋谷区北品川6丁目7番35号
	ソニーテクノロジーズ
(74)代理人 100067738	一株式会社内
Fチーム(参考) 5D11B A424 A426 C411 C432 C433 C434	
D315 C418 C425 C430 D45	
D305 D304 E402 E501 F414	
J49 J492	

審査請求 未請求 請求項の数13 OJ (全11頁)

(73)登録番号 特願2001-154429(P2001-154429)

(75)請求項 1 本体内に内蔵された光源と、

上記光源から発せられた光束を光記録媒体の信号記録面
上に集光させる対物レンズと、

上記光源と上記対物レンズとの間の光路上に配置され、
持された可動レンズ群を含む球面収差補正レンズ群とを
備え、

上記球面収差補正レンズ群の可動レンズ群は、上記本体
により、スラストベアリングを介して支持されているこ
とを特徴とする光学ピックアップ装置。

(請求項 2) 可動レンズ群は、ボイスコイルモータに
より、光軸方向に移動操作されることを特徴とする請求
項1記載の光学ピックアップ装置。

(請求項 3) 対物レンズは、開口数が0.7以上であ
ることを特徴とする請求項1記載の光学ピックアップ裝
置。

(請求項 4) 本体内に内蔵された光源と、
上記光源から発せられた光束を光記録媒体の信号記録面
上に集光させる対物レンズと、

上記光源と上記対物レンズとの間の光路上に配置され、
上記本体にによって光軸方向に移動操作可能となされて支
持された可動レンズ群と球面収差補正レンズ群と、
上記可動レンズ群を含む球面収差補正レンズ群と、
上記可動レンズ群を光軸方向に移動操作する移動操作手
段と、

上記可動レンズ群の可動範囲を規制するストッパ部材と
を備えていることを特徴とする光学ピックアップ装置。

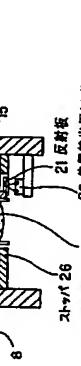
(請求項 5) 本体内に内蔵された光源と、
上記光源から発せられた光束を光記録媒体の信号記録面
上に集光させる対物レンズと、
上記光源と上記対物レンズとの間の光路上に配置され、
上記本体にによって光軸方向に移動操作可能となされて支
持された可動レンズ群と球面収差補正レンズ群と、
上記可動レンズ群を光軸方向に移動操作する移動操作手
段と、
上記可動レンズ群の光軸方向の位置を検出する位置セン
サとを備え、
上記移動操作手段は、上記位置センサにより検出された
上記可動レンズ群の光軸方向の位置に基づいて可動レン
ズ群を移動操作することを特徴とする光学ピックアップ
装置。

(請求項 6) 位置センサは、少なくとも一対の磁気検
出装置及び磁性体を有して構成された磁気センサである
ことを特徴とする請求項4記載の光学ピックアップ裝
置。

(請求項 7) 対物レンズは、少なくとも一対の磁気検
出装置及び磁性体を有して構成された磁気センサである
ことを特徴とする請求項4記載の光学ピックアップ裝
置。

(請求項 8) 移動操作手段は、位置センサによる検
出結果を予め定められて記憶されている目標値に近づく方
向に可動レンズ群を移動操作する閉ループ部材を行を行うこ
とを特徴とする請求項4記載の光学ピックアップ装置。

(請求項 9) 移動操作手段は、位置センサによる検
出結果が目標値に近づくように可動レンズ群を移動操作す
る閉ループ部材を行い、予め定められた光学的な評価値
が最高となるように、閉ループ部材の目標値を毎回じてす
ることを特徴とする請求項4記載の光学ピックアップ裝
置。



(本発明の実質)

(57)【要旨】

【問題】 光軸方向に移動操作される可動レンズ群を含
む球面収差補正レンズを有し、姿勢変化やかな衝撃に
より可動レンズ群が不需要に動いてしまうことなく、
可動レンズ群の位置を正確に制御することができ、か
つ、可動レンズ群を高速に、かつ、良い追跡に亘って移
動操作できるようにする。

【解決手段】 光軸方向に移動操作することにより球面収
差を補正する可動レンズ群7の位置を位置センサ20で
検出し、ナディスクの透明基板の厚みに応じて、可動レン
ズ群7の位置を閉ループ制御する。

(本発明の実質)

上記光学ピックアップ装置が有する各手段及び上記メモ
リの動作を制御する制御手段とを備え、
上記制御手段は、上記移動操作手段を介して、予め上記
メモリに記録されている上記可動レンズ群の最適位置情
報を目標値として、この目標値に上記位置センサによる
検出結果が近づく方向に可動レンズ群を移動操作する閉
ループ制御を開始した後、上記フォーカス調整手段に
よるフォーカス制御を開始させ、このフォーカス制御が

された状態で保持する記録媒体保持手段と、

上記光学ピックアップ装置が有する各手段及び上記メモ
リの動作を制御する制御手段とを備え、
上記制御手段は、上記可動レンズ群の最適位置情
報を目標値として、この目標値に上記位置センサによる
検出結果が近づく方向に可動レンズ群を移動操作する閉
ループ制御を開始した後、上記フォーカス調整手段に
よるフォーカス制御を開始させ、このフォーカス制御が

11に示すように、光源となる半導体レーザー1を備えてい
る。この半導体レーザー1より射出された光束は、いわゆ
る「ビーム法」によるトランシング制御を行うために
光束を分岐させるグレーティング（回折格子）2を通過
して、偏光ビームスプリッタ（PBS）3に射入する。
この光束が偏光ビームスプリッタ3において、半導体レーザー1
より射入された光束は、反射鏡3に對してP偏光とな
つており、大部分がこの反射鏡3を通過して、偏光ビ
ームスプリッタ3より射出される。偏光ビームスプリッタ
3から射出された光束は、コリメータレンズ4に入射
し、このコリメータレンズ4によって、平行光束となさ
れる。この平行光束は、四分の一波長（ $\lambda/4$ ）板5に
入射し、この四分の一板長板5により、円偏光光能とな
れる。そして、この光束は、球面収差補正レンズ群に
射入する。

[0029] 球面収差補正レンズ群は、半導体レーザー1
からからの光束の入射側である固定レンズ群6と、この固定
レンズ群6を経た光束が射入される可動レンズ群7とか
の間で構成されている。固定レンズ群6は、凸レンズ群（ま
たは、凹の凸レンズ）であって、射入された光束を拡
散光束とする。可動レンズ群7は、凸レンズ群（ま
たは、単一の凸レンズ）であって、入射された拡散光束を
平行光束とする。これら固定レンズ群6及び可動レ
ンズ群7を経た光束は、入射前に対して光束径を加大さ
れている。すなわち、この球面収差補正レンズ群は、ビ

ームエキスパンダとして構成されている。
000301 そして、可動レンズ群7は、光軸方向に移動操作可能に支持されている。この可動レンズ群7の支持構造については、後述する。この可動レンズ群7は、可動レンズ群8によって、光軸方向に移動操作手段となるアクチュエータ8によって、光軸方向に移動操作される。このアクチュエータ8としては、一般的に用いられる「バイスコイルモータ（VCM）」として構成されたものを使用することができる。
000311 本面吸収補正レンズ群を経た光束は、対物レンズに入射する。この対物レンズは、第1の対物レンズ9と第2の対物レンズ10との2群構成となつて、第1の対物レンズ9は、両面の凸面レンズであり、第2の対物レンズ10は、両面の凹面レンズである。この第2の対物レンズ10の表面に近接される。この第2の対物レンズ10の表面には、射出側が平面の色々半球状に形成されたレンズである。この第2の対物レンズ10の表面には、光学記録媒体1の表面に近接される。この対物レンズ9は、入射側が凸面、出射側が平面の2群構成され、射出側が平面の光束を、光学記録媒体1の信号記録層上に光化する。また、この対物レンズ9は、2軸アクチュエータ11によって支持され、光軸及び光軸に直交する方向に移動操作される。この2軸アクチュエータ11の動作により、対物レンズにより形成される光点を信号記録層上の記録トランクに追従させるオーバス調整及びトランク調整が行われれる。

〔0032〕光学記録媒体101は、光ディスク、光カートリード等、種々の形状として構成され得、一層、または、複数の層の信号記録層を有している。光学記録媒体101の光入射面（光束入射面）と信号記録層との間に、透明遮光板とシールド層が設けられている。信号記録層において、情報信号は、記録トランクに沿って記録されている。

〔0033〕信号記録層上に記録された光束は、この情報信号に記録された情報信号に基づいた振幅を受けて反射され、対物レンズの第2の対物レンズ10に再反射される。この反射光束は、第1の対物レンズ9、鏡面反射差部レンズ群7及び固定レンズ群6、四分光器9、反射鏡5、コリメータレンズ4を経て、屈光ビームプリッタ3に戻る。

〔0034〕この屈光ビームスプリッタ3において、反射光束は、反射膜3aに対してS偏光とななり、反射光束がこの反射膜3aにより反射され、半導体レーザ1の光束から分岐されて、この屈光ビームスプリッタ3から出射された反射光束は、マルチレンズ11を経てトライオード12によって受光される。このトライオード12からの出射光信号に応じて、光学記録媒体101に記録された情報信号の出し信号、フォーカスエレメント1-信号、トランシングエレメントの出し信号等が生成される。

〔0035〕なお、光学ビームアップ装置を構成するトランシングエレメントの出し信号等が、記録トランク10に供給される。

9 受光部子 2 を内蔵して構成されている。発光部子 2.3 は、ケース 2.2 の外方側に向けて光束を射出し、レンズがレンズ部 1.3 に取付けられた反射板 2.1 に照射する。この光束は、反射板 2.1 により反射され、ケース 2.2 内の受光部子 2.4 に受光される。このときの受光状態により、反射板 2.1 に位置センサ 2.0 との間の距離がわかり、レンズ部 1.3 の位置を特定することができる。

[0039] また、レンズ部 1.6 には、レンズ部ホルダ 1.3 の両端部となる位置に、それぞれレンズ部ホルダ 1.3 により所定の距離を保って、ストッパ部材 2.5、2.6 が取付けられてい。これらストッパ部材 2.5、2.6 は、レンズ部ホルダ 1.3 の可動範囲を規制する。すなはち、レンズ部ホルダ 1.3 は、光軸方向について移動し、いずれかのストッパ部材 2.5、2.6 に当接した場合には、それ以上、同方向に移動することはできない。レンズ部ホルダ 1.3 の移動ストロークは、2 mm 程度となっている。なお、ストッパ部材 2.6 には、位置センサ 2.0 と反射板 2.1 との間を往復する光束の光路を確保するための切り欠きが加工されている。

[0040] 可動レンズ部 7 の光軸方向の位置、すなはち、位置センサ 2.0 及び反射板 2.1 との距離と、位置センサ 2.0 から出力される出力電流 1 の関係は、図 4において実験で示すように、出力が極大となる距離から、距離が大きくなるにつれて出力は下がつてゆくことにな

10 ナズ群 7 の位置 X が、n (0.0~1.0) であったとする。この場合には、位置センサ 2.0 からの出力電流 1 について、以下の条件が満たされたるように、可動レンズ群 7 の位置を制御すればよい。

$$1.0044 \cdot n = (i_0 - 1) / (i_0 - i_{u_0})$$

これを変形すると、出力電流 1 の制御目標値は、以下の値となれる。

$$1.0045 \cdot 1 = (1 - n) / (i_0 - n \cdot i_{u_0})$$

以上の動作は、図 5 のフローチャートに示すようにして実行することができる。すなはち、ステップ s 1.1 において、コイル 1.7 にオフセット電流 (+) を供給し、可動レンズ群 7 を最上点に移動させる。次に、ステップ s 1.2 において、可動レンズ群 7 が最上点であるときの位置センサ 2.0 からの出力電流 i_0 を計測する。そして、ステップ s 1.3 で、コイル 1.7 にオフセット電流 (-) を供給し、可動レンズ群 7 を最下点に移動させる。次に、ステップ s 1.4において、可動レンズ群 7 が最下点であるときの位置センサ 2.0 からの出力電流 i_0 を計測する。

[0041] そして、ステップ s 1.5 では、予めメモリに記憶させておいた可動レンズ群 7 についての目標位置 R を取出す。次のステップ s 1.6 では、目標位置 R として、可動レンズ群 7 の位置について開ループ制御を開始する。すなはち、ステップ s 1.7 では、位置センサ 2.0

る。この図4において、横軸は、位置センサ20の上端面と反射板21との間の距離dを示し、縦軸は、位置センサ20の受光素子24から出力される出力電流Iを示している。すなわち、出力電流Iは、位置センサ20及び反射板21間の距離dから増えてゆくと、直線関係に成る。距離で極大値となつた後は、可動レンズ群7の光学ピックアップ装置においては、可動レンズ群7の可動範囲を大きく確保するために、傾きの緩やかな曲線減少傾向に可動レンズ群7の可動範囲が收まるようにしている。

【0041】そして、位置センサ20は、環境温度により特性能を受けたり、または、経時変化により、図4において点線で示すように、距離が同じでも出力電流値が変わってしまう可能性がある。そこで、可動レンズ群7が最も上点にあるときと最も下点にあるときの位置センサ20の出力電流I₁、I₂を予め観測しておき、それらで規格化した出力力を位置情報として用いることができる。

【0042】すなわち、位置センサ20からの出力電流I₁と、現在の可動レンズ群7の位置Xとの間にには、以下に示す関係がある。

$$【0043】X = (I_2 - 1) / (I_1 - I_2)$$

ここで、「位置X」は、可動レンズ群7の可動範囲全体（フルストローク）を1とした場合における下点から距離（0、0万乃至1、0）を示している。例えば、2

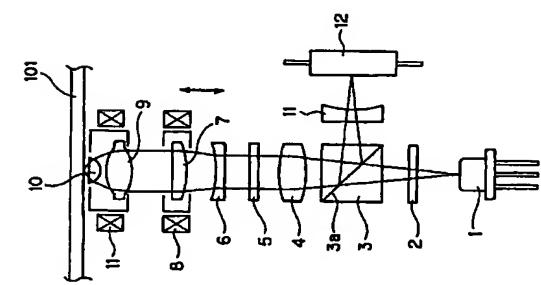
0からの出力電流I₁を計測し、上述した関係式に基づいて、可動レンズ群7の現在位置Xを算出する。そして、ステップS18では、目標位置Rと現在位置Xとの差（X-R）を算出し、位置補償を行って、可動レンズ群7を移動駆動するアクチュエータ8に駆動電流を供給する。そして、上述したような制御動作は、図6に示すように、換算器27、位相補償回路28及びアクチュエータ駆動回路29を有し駆動手段となる前輪回路によって行うことができる。

【0047】すなわち、この光学ピックアップ装置においては、まず、上述のようにして出力電流I₁、I₂が求められ、キャリブレーションの神経がなされた後、千め図示しないモモリ内に格納されたいた目標位置Rが読み出され、制御系の目標値として設定される。そして、制御が開始された後は、上述した計算法によって、可動レンズ群7が目標位置Rに等しくなるように、可動レンズ群7が閉ループ制御される。

【0048】なお、目標位置を設定する方法としては、この光学ピックアップ装置を使用して構成された記録再生装置において、フォーカスサーが動作（フォーカス調整）の実験を開始した後に、RF信号等モニターしながら可動レンズ群7を移動させ、RF信号等の振幅が最大になると可動レンズ群7の位置を目標位置とするいう方法もある。

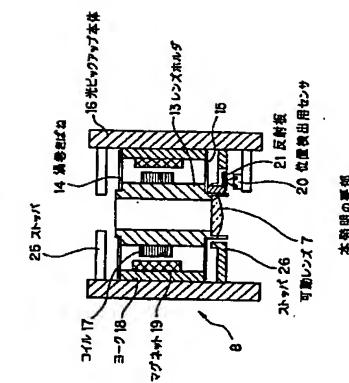
【0049】さらに、これらの方法を組み合わせること

[図1]



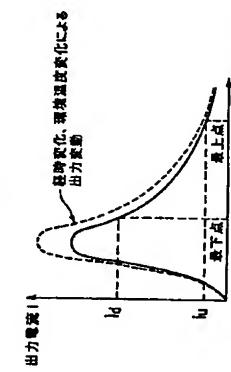
光学系の構成

[図2]

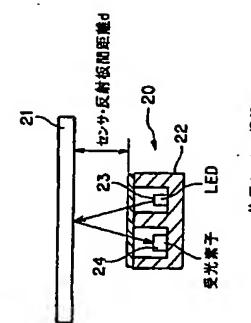


本発明の構成

[図4]

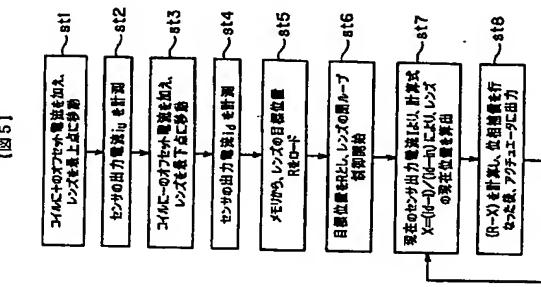


[図3]



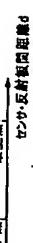
位置センサの構造

[図5]

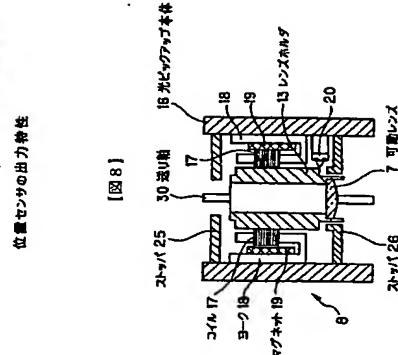


センサのキャラクレーションから動作開始までの動作

[図9]

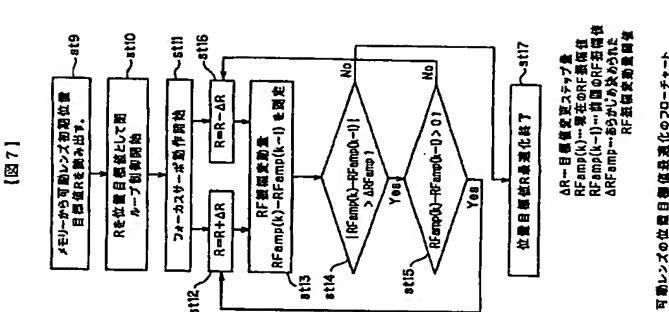


[図6]



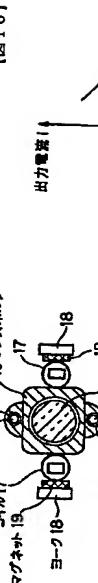
位置センサの構造

[図7]



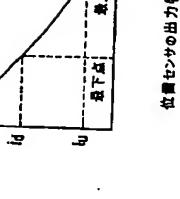
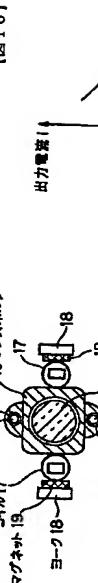
センサのキャラクレーションから動作開始までの動作

[図1]



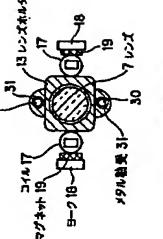
位置センサの位置変化させ

[図10]



位置センサの位置変化させ

[図11]



本発明の要旨

[図12]



本発明の要旨

111

